

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-118919

(P2007-118919A)

(43) 公開日 平成19年5月17日 (2007.5.17)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 6 2 D 5/04 (2006.01)	B 6 2 D 5/04	3 D 2 3 3
H 0 5 K 7/20 (2006.01)	H 0 5 K 7/20	5 E 3 2 2

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2005-366647 (P2005-366647)
(22) 出願日 平成17年12月20日 (2005.12.20)
(31) 優先権主張番号 10-2005-0101340
(32) 優先日 平成17年10月26日 (2005.10.26)
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 505468174
マンド株式会社
大韓民国京畿道平澤市浦升面萬戸里343-1
(74) 代理人 100095957
弁理士 亀谷 美明
(74) 代理人 100096389
弁理士 金本 哲男
(74) 代理人 100101557
弁理士 萩原 康司
(72) 発明者 金 鐘官
大韓民国京畿道駒城邑彦南里 (番地なし)
星原アパート500番地 草原マウル2
03-1502

最終頁に続く

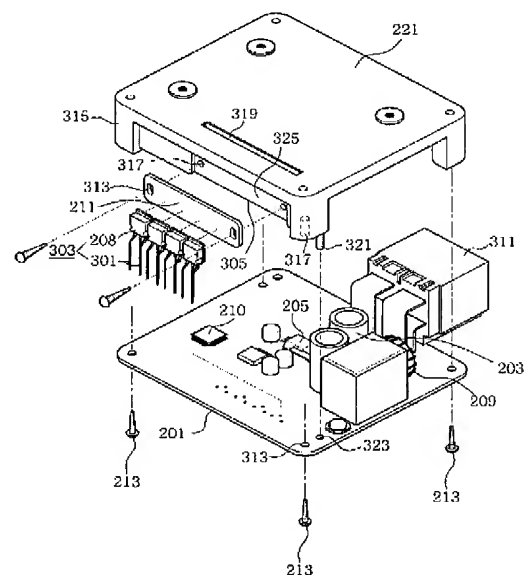
(54) 【発明の名称】 自動車の電気式動力補助操舵装置

(57) 【要約】

【課題】 印刷回路基板に垂直した形状の金属基板に発熱素子の本体が結合され、放熱板の上面に備えられた結合部に金属基板が結合されることによって向上した放熱機能を有する電子制御装置を提供する。

【解決手段】 印刷回路基板201と、印刷回路基板の一の面に垂直に形成される、板形状の金属基板211と、印刷回路基板201と所定距離離隔して形成され、金属基板211を結合する結合部305を一側面に備える放熱板221と、印刷回路基板201に結合される端子301及び金属基板211の前面に結合される本体208を含む発熱素子303と、を含むことを特徴とする、電気式動力補助操舵装置の電子制御装置を提供する。

【選択図】 図3a



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

自動車のトルクセンサなどから電気的信号が入力されてモータ電流を制御する電子制御装置及び操舵補助力を発生させるモータを含む、電気式動力補助操舵装置であって；

印刷回路基板と；

前記印刷回路基板の一の面に垂直に形成される、板形状の金属基板と；

前記印刷回路基板と所定距離離隔して形成され、前記金属基板を結合する結合部を一側面に備える放熱板と；

前記印刷回路基板に結合される端子及び前記金属基板側の反対側の面に結合される本体を含む発熱素子と；

を含むことを特徴とする電気式動力補助操舵装置。

10

【請求項 2】

前記発熱素子の前記本体はハンダ付けによって前記金属基板に結合されることを特徴とする、請求項 1 に記載の電気式動力補助操舵装置。

【請求項 3】

前記結合部には前記金属基板の形状に合致する装着溝が備えられていることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の電気式動力補助操舵装置。

【請求項 4】

前記金属基板は結合孔を備え、

前記放熱板の前記結合部はねじ孔を備え、

前記金属基板は前記結合孔及び前記ねじ孔に挿入されるねじにより前記結合部に結合されることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の電気式動力補助操舵装置。

20

【請求項 5】

前記結合部の背面には凹凸が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の電気式動力補助操舵装置。

【請求項 6】

前記結合部の底面には凹凸が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の電気式動力補助操舵装置。

【請求項 7】

前記結合部の底面には所定の深さで放熱溝が形成されていることを特徴とする、請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の電気式動力補助操舵装置。

30

【請求項 8】

前記放熱板の一の面には、所定長さで突出して、内側にねじ孔を備えた柱を備え、

前記印刷回路基板は結合孔を備え、

前記印刷回路基板は前記結合孔及び前記ねじ孔に挿入されるねじにより前記放熱板に結合される、

ことを特徴とする、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の電気式動力補助操舵装置。

【請求項 9】

前記柱には所定の長さを有して突出した結合ピンが形成されており、

前記印刷回路基板には前記結合ピンが挿入されるピン結合孔が形成されている、

40

ことを特徴とする、請求項 8 に記載の電気式動力補助操舵装置。

【請求項 10】

前記印刷回路基板の前記放熱板側の面と反対の面には基板ケースが結合されることを特徴とする、請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の電気式動力補助操舵装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、自動車の電気式動力補助操舵装置に関し、より詳しくは、印刷回路基板に垂直した形状の金属基板に発熱素子の本体が結合され、放熱板の上面に備えられた結合部に金属基板が結合されることによって、優れた放熱機能を有する電子制御装置を備えた自動

50

車の電気式動力補助操舵装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、自動車の動力補助操舵装置としては、油圧ポンプの油圧を利用した油圧式動力補助操舵装置（Hydraulic Power Steering Apparatus）が使われているが、1990年代以後、電気モータを利用した電気式動力補助操舵装置（Electric Power Steering Apparatus）が漸次普遍化されている。

【0003】

既存の油圧式動力補助操舵装置は、操舵補助動力を供給する動力源である油圧ポンプがエンジンにより駆動されて操舵ホイールの回転の可否と関係なく常にエネルギーを消耗することに比べて、電気式動力補助操舵装置は操舵ホイールの回転により操舵トルクが発生すれば、モータが発生した操舵トルクに比例する操舵補助動力を供給する。したがって、電気式動力補助操舵装置を使用する場合には油圧式動力補助操舵装置を使用する場合に比べてエネルギー効率を向上させることができる。

【0004】

図1は、従来技術に係る自動車の電気式動力補助操舵装置の構成図である。

【0005】

図1に示すように、一般的に、電気式動力補助操舵装置は操舵ホイール101から両側の車輪108まで繋がる操舵系統100及び操舵系統100に操舵補助動力を供給する補助動力機構120を含んで構成される。

【0006】

操舵系統100は、上段が操舵ホイール101に連結されて操舵ホイール101と共に回転し、下段は一對のユニバーサルジョイント103を介してピニオン軸104に連結される操舵軸102を含んで構成される。また、ピニオン軸104はラックーピニオン機構部105を介してラックバー109に連結され、ラックバー109の両端はタイロッド106とナックルアーム107を介して車両の車輪108に連結される。

【0007】

ラックーピニオン機構部105はピニオン軸104の下段に形成されるピニオンギア111とラックバー109の外周面の一側に形成されているラックギア112が互いに噛み合って形成され、ラックーピニオン機構部105を介してピニオン軸104の回転運動がラックバー109の直線運動に変化する。したがって、運転者が操舵ホイール101を操作すればピニオン軸104が回転し、ピニオン軸104の回転によってラックバー109が軸方向に直線運動をし、ラックバー109の直線運動タイロッド106及びナックルアーム107を介して車輪108を操舵することになる。

【0008】

補助動力機構120は運転者が操舵ホイール101に加える操舵トルクを感知して、感知された操舵トルクに比例する電気信号を出力するトルクセンサ121、自動車の速度を感知して電気信号を出力する車速センサ122、トルクセンサ121及び車速センサ122から伝えられる電気信号に基づいて制御信号を発生する電子制御装置（ECU：Electronic Control Unit）123及び電子制御装置123から伝えられる制御信号に基づいて補助動力を発生させるモータ130を含んで構成される。

【0009】

したがって、電気式動力補助操舵装置は、操舵ホイール101の回転により発生した操舵トルクがラックーピニオン機構部105を経てラックバー109に伝えられ、発生した操舵トルクによってモータ130から発生した補助動力がラックバー109に伝えられるように構成される。即ち、操舵系統100から発生したトルクとモータ130から発生した補助動力とが合わせられてラックバー109を軸方向に運動させるものである。

【0010】

図2は、従来技術に係る電子制御装置の要部分解斜視図である。

10

20

30

40

50

【0011】

図2に示すように、従来技術に係る電子制御装置は印刷回路基板20、金属基板21及び放熱板22を含んで構成される。

【0012】

印刷回路基板20にはモータに供給される電流に含まれている脈流(Ripple Current)を吸収するためのキャパシタ(Capacitor)203と、モータに供給される電流を感知するためのシャント抵抗(Shunt Resistor)205と、操舵補助動力の大きさ及び方向によってモータに供給される電流をスイッチングする電界効果トランジスタ(FET, Field-Effect Transistor)27と、電磁氣的ノイズ(Electromagnetic Noise)を除去するためのコイル209と、操舵トルク及び車速に基づいて操舵補助動力を計算するためのマイクロコンピュータ(Microcomputer)210などが装着されている。 10

【0013】

金属基板21は印刷回路基板20と所定の距離だけ離隔して設けられ、印刷回路基板20側の面に電界効果トランジスタ27の本体28が結合される。

【0014】

放熱板22は電界効果トランジスタ27の本体28から発生し、金属基板21を経て伝えられる熱を空気中に発散する装置であって、金属基板21の印刷回路基板20側の背面に設けられ、ねじ213により印刷回路基板20及び金属基板21に結合される。

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

このような構成を有する従来技術に係る電子制御装置においては、モータの駆動に必要な電流が流れることによって、電界効果トランジスタ27の本体28に多量の熱が発生するにもかかわらず、金属基板21及び放熱板22の積層構造上、熱発散効果が弱いという問題があった。

【0016】

また、熱発散効果を高めるために放熱板22の厚さを厚くしようとしても、空間上の制約のため、厚くするにも限界があった。

【0017】

30

そこで、本発明は、このような問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、金属基板と放熱板との積層構造を変化させることによって発熱素子から発生した熱の発散効果が向上することができる、新規かつ改良された、自動車の電気式動力補助操舵装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記課題を解決するために、本発明のある観点によれば、自動車のトルクセンサなどから電氣的信号が入力されてモータ電流を制御する電子制御装置及び操舵補助力を発生させるモータを含む、電気式動力補助操舵装置であって、印刷回路基板と、前記印刷回路基板の一の面に垂直に形成される、板形状の金属基板と、印刷回路基板と所定距離離隔して形成され、金属基板を結合する結合部を一側面に備える放熱板と、印刷回路基板に結合される端子及び金属基板側の反対側の面に結合される本体を含む発熱素子と、を含むことを特徴とする電気式動力補助操舵装置が提供される。 40

【0019】

発熱素子の本体はハンダ付けによって金属基板に結合されるようにしてもよい。かかる構成により、電気式動力補助操舵装置の組立過程がより迅速になる。

【0020】

結合部には金属基板の形状に合致する装着溝が備えられていてもよい。かかる構成により、金属基板と結合部とが密着されるようにすることができる。

【0021】

50

金属基板は結合孔を備え、放熱板の結合部はねじ孔を備え、金属基板は結合孔及びねじ孔に挿入されるねじにより結合部に結合されていてもよい。かかる構成により、金属基板と放熱板とをねじで固定することができる。

【0022】

結合部の背面に凹凸が形成されていてもよく、結合部の底面に凹凸が形成されていてもよい。かかる構成により、空気と接する結合部の表面積を広くして、熱発散効果を高めることができる。

【0023】

結合部の底面には所定の深さで放熱溝が形成されていてもよい。かかる構成により、熱発散効果を高めることができる。

10

【0024】

放熱板の一の面には、所定長さで突出した、内側にねじ孔を備えた柱を備え、印刷回路基板は結合孔を備え、印刷回路基板は結合孔及びねじ孔に挿入されるねじにより放熱板に結合されていてもよい。かかる構成により、印刷回路基板と放熱板とをねじで固定することができる。

【0025】

柱には所定の長さを有して突出した結合ピンが形成されており、印刷回路基板には結合ピンが挿入されるピン結合孔が形成されていてもよい。かかる構成により、印刷回路基板201と柱315の結合をより堅くすることができる。

【0026】

印刷回路基板の金属基板側の面と反対の面には基板ケースが結合されていてもよい。かかる構成により、印刷回路基板に装着される素子を保護することができる。

20

【発明の効果】

【0027】

以上説明したように本発明によれば、金属基板と放熱板との積層構造を変化させることによって発熱素子から発生した熱の発散効果が向上することができる、自動車の電気式動力補助操舵装置を提供できるものである。

【0028】

本発明によれば、金属基板と放熱板との積層構造を変化させることによって発熱素子から発生した熱の発散効果が向上する効果がある。

30

【0029】

また、本発明によれば、空間上の制約なしに結合部の幅を厚くして、熱発散効果を向上させる効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【0031】

図3aは、本発明の望ましい実施形態に係る電子制御装置の要部分解斜視図であり、図3bは、本発明の望ましい実施形態に係る電子制御装置の回路を説明する説明図である。

40

【0032】

図3a及び図3bに各々示すように、本発明の望ましい実施形態に係る電子制御装置は、印刷回路基板201と、印刷回路基板201の上面に垂直に設けられる板形状の金属基板211と、印刷回路基板201に結合される端子301及び金属基板211の前面に結合される本体208を含む発熱素子303と、印刷回路基板201と所定の距離離隔して形成され、金属基板211が結合する結合部305を底面に備える放熱板221を含んで構成される。

【0033】

印刷回路基板201は、表面に配線パターン(Wiring Pattern)が形成

50

されており、マイクロコンピュータ 210、キャパシタ 203、シャント抵抗 205 及びコイル 209 は、配線パターンにハンダ付けされる各々の端子を介して印刷回路基板 201 に装着される。

【0034】

印刷回路基板 201 の一側にはコネクタ (Connector) 311 が装着されており、コネクタ 311 はモータ 130 及びモータ 130 を駆動するためのモータ電流 IM を供給するバッテリー 335 をブリッジ回路 337 に連結する装置である。また、ブリッジ回路 337 は複数個のスイッチング素子から構成されて操舵補助動力の大きさ及び方向によってモータ電流 (IM) をスイッチングする。

【0035】

マイクロコンピュータ 210 は操舵トルク及び車速に基づいて操舵補助動力を計算し、計算された補助動力に係る制御信号を発生させる装置であって、操舵補助動力によりモータ 130 の回転方向及びモータ電流 (IM) に対する命令を発生させるモータ電流決定部 331 及び PID 制御部 333 を含んで構成される。

【0036】

また、マイクロコンピュータ 210 により電流制御信号を受けた駆動回路 341 はブリッジ回路 337 を利用してモータ 130 を駆動させる。

【0037】

キャパシタ 203 はモータ電流 (IM) にある脈流 (Ripple Current) 成分を吸収するための装置であって、約 3600 μ F の静電容量を有する。

【0038】

シャント抵抗 205 はモータ電流 (IM) を感知するための装置であるが、シャント抵抗 205 の一端を通じてモータ電流感知部 339 がモータ電流 (IM) を感知する。

【0039】

一方、シャント抵抗 205 は多量の熱を発生する問題があるが、この問題を解決するためにシャント抵抗 205 を除去し、図 3b に図示するブリッジ回路 337 とコネクタ 311 との間に低価の電流センサ (図示せず) を備えることによって、シャント抵抗 205 を代替してもよい。

【0040】

また、印刷回路基板 201 の隅には結合孔 313 が備えられているが、印刷回路基板 201 は後述する放熱板 221 の柱 315 にねじ 213 を介して結合される。一方、結合孔 313 と所定の距離離隔した地点にはピン結合孔 323 を備えて、後述する柱 315 の結合ピン 321 が挿入されるようにしてもよい。

【0041】

発熱素子 303 は端子 301 及び本体 208 を含んで構成されるが、発熱素子 303 には電力消耗が多い電界効果トランジスタを始めとする多様な電子素子を用いてもよい。

【0042】

端子 301 は印刷回路基板 201 に発熱素子 303 を連結し、本体 208 に電流を供給するための装置である。発熱素子 303 を印刷回路基板 201 に装着しようとする場合には、端子 301 を印刷回路基板 201 の一側面から印刷回路基板 201 を貫通させた後、印刷回路基板 201 の他側面に突出する端子 301 の端部にハンダ付けをすることにより端子 301 を印刷回路基板 201 に固定する。

【0043】

本体 208 は発熱素子 303 に電流が供給されれば所定の機能を遂行する部位であって、作動過程で発生する熱を発散するために後述する金属基板 211 に結合される。

【0044】

図 4 は、発熱素子を金属基板にハンダ付けする態様を示す断面図である。

【0045】

従来においては本体 208 を金属基板 211 に結合する場合、本体 208 の一側に結合孔を備え、金属基板にねじ孔を備えた後、ねじで本体 208 を金属基板 211 に結合した

10

20

30

40

50

が、本実施形態の場合には図4に示すように、本体208の一侧に金属材質の金属板304を備え、金属基板211の前面にハンダ306を塗布して金属板304を金属基板211にハンダ付けすることによって、本体208を金属基板211に結合する。

【0046】

したがって、従来においては各々の発熱素子303を金属基板211に、一々ねじで固定する方式を取ったので、発熱素子303の個数が多い場合には組立過程が長くかかったが、本実施形態は発熱素子303を金属基板211にハンダ付けする簡単な方法を取ることで、本発明による場合、組立過程がより迅速になる効果がある。

【0047】

金属基板211は発熱素子303から熱が発生した場合、発生した熱を放熱板221に伝達する装置である。金属基板211は印刷回路基板201の上側に設けられ、印刷回路基板201に垂直して、板形状を有しており、前面に発熱素子303の本体208が結合されている。金属基板211は発熱素子303から発生した熱を迅速に放熱板221に伝達するために、熱伝導性の良いアルミニウムや銅などの金属材質を用いてもよい。

【0048】

また、金属基板211の隅にはねじ213が貫通する結合孔313が形成されており、後述する放熱板221の結合部305にはねじ孔317が形成されているので、金属基板211はねじ213を介して結合部305の一の面に結合される。

【0049】

放熱板221は金属基板211を通じて伝えられた熱を迅速に空気中に発散するための装置であって、結合部305及び柱315を底面に備える、印刷回路基板201と所定の距離離隔して設けられる。放熱板221は発熱素子303から発生した熱を迅速に空気中に発散させるために、熱伝導性の良いアルミニウムや銅などの金属材質を用いてもよい。

【0050】

図5は放熱板に基板ケースが装着される態様を示す側断面図である。

【0051】

図5に示すように、放熱板221は、印刷回路基板201の面と反対側の面から横方向へ突出する結合段部503を備え、印刷回路基板201の放熱板側の面と反対の面を囲む基板ケース501を放熱板221の結合段部503にねじ213で結合することによって、印刷回路基板201に装着される素子を保護することができる。

【0052】

一方、放熱板221に結合段部503を備えずに、ねじ213を放熱板221の横方向から結合するようにしてもよい。

【0053】

結合部305は、放熱板221の底面の一側から突出して形成され、前面にねじ孔317を備えて、金属基板211がねじ213を介して結合部305の前面に結合される。

【0054】

一方、結合部305の前面には金属基板211の形状に合致する装着溝325を形成して金属基板211が装着溝325に装着されることによって、金属基板211と結合部305が密着されるようにすることができる。

【0055】

結合部305は発熱素子303から発生した熱が放熱板221に伝達される入口の役割をするので、発生した熱を迅速に発散する一方、放熱板221の他の部分に熱を迅速に伝達できる。

【0056】

図6は、放熱板に形成された結合部の一部切欠斜視図である。

【0057】

図6に示すように、結合部305の背面または底面に凹凸601を形成することによって、空気と接する結合部305の表面積を広くして、熱発散効果を高めることができる。また、結合部305の底面に所定の深さで放熱溝319を形成することによって、熱発散

10

20

30

40

50

効果を高めることもできる。

【0058】

また、従来技術においては、熱発散効果を高めるために放熱板221の厚さを厚くするには空間的制約による限界があったが、本発明は放熱板221の厚さ(T)を厚くする代わりに結合部305の幅(W)を厚く形成できるので、空間的制約の影響を受けずに熱発散効果を高めることができる。

【0059】

柱315は放熱板221の底面隅から所定の長さで突出して形成されるが、内側にはねじ孔317が備えられているので、結合孔313が備えられた印刷回路基板201をねじ213で柱315に固定させることができる。放熱板221が通常的に四角形状で製作されるので柱315の個数は4個が望ましいが、柱の個数は係る例に限られない。

【0060】

また、柱315の上段に所定の長さで結合ピン321を形成し、印刷回路基板201に形成されたピン結合孔323に結合ピン321を挿入することもできる。このようにすることにより印刷回路基板201と放熱板221を互いに結合する過程で、ねじ213を結合する前に印刷回路基板201と放熱板221とを互いに固定する。そして、印刷回路基板201と放熱板221が互いに固定される場合、自動的に印刷回路基板201の結合孔313と柱315のねじ孔317の位置が互いに合うことになるので、ねじ213結合が容易になる。

【0061】

一方、結合ピン321とピン結合孔323の結合により印刷回路基板201と柱315の結合がより堅くなる効果もある。

【0062】

以上、添付図面を参照しながら本発明の好適な実施形態について説明したが、本発明は係る例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例または修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】従来技術に係る自動車の電気式動力補助操舵装置の構成図である。

【図2】従来技術に係る電子制御装置の要部分解斜視図である。

【図3a】本発明の一実施形態に係る電子制御装置の要部分解斜視図である。

【図3b】本発明の一実施形態に係る電子制御装置の回路を説明する説明図である。

【図4】発熱素子を金属基板にハンダ付けする態様を示す断面図である。

【図5】放熱板に基板ケースが装着される態様を示す側断面図である。

【図6】放熱板に形成された結合部の一部切欠斜視図である。

【符号の説明】

【0064】

201	印刷回路基板
203	キャパシタ (Capacitor)
205	シャント抵抗 (Shunt Resistor)
207	電界効果トランジスタ (FET)
208	本体
209	コイル
210	マイクロコンピュータ
211	金属基板
213	ねじ
221	放熱板
301	端子
303	発熱素子

10

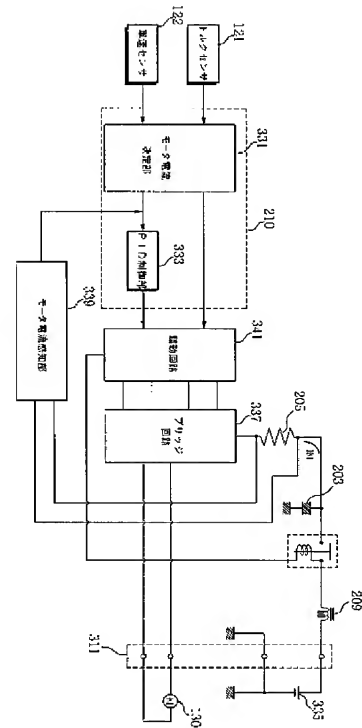
20

30

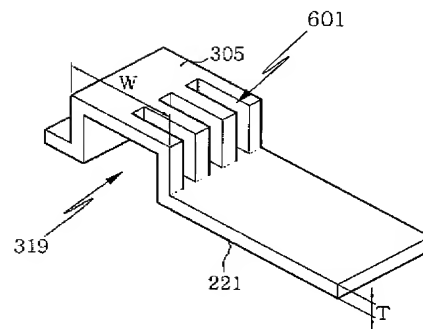
40

50

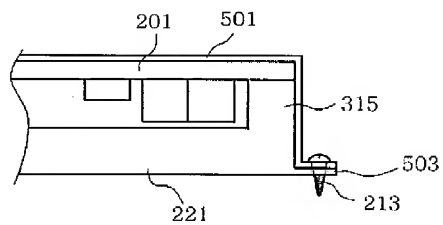
【 ㊦ 3 b 】



【 図 6 】



【图 5】



フロントページの続き

(72)発明者 呉 喜錫

大韓民国京畿道安城市元谷面半濟理（番地なし） 山水画アパート 1 0 2 - 1 9 0 5

(72)発明者 韓 相輝

大韓民国京畿道龍仁市器興邑古梅里 8 8 0 番地 梅花マウル雨林ホールインワンアパート 2 0 3 -
4 0 1

F ターム(参考) 3D233 CA02 CA03 CA13 CA16 CA20 CA21 CA28
5E322 AA01 AB01 AB02 EA10

PAT-NO: JP02007118919A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2007118919 A
TITLE: ELECTRIC POWER STEERING APPARATUS FOR AUTOMOBILE
PUBN-DATE: May 17, 2007

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KIM, JONGKWAN	N/A
OH, HEESEOK	N/A
HAN, SANGWHI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MANDO CORP	N/A

APPL-NO: JP2005366647
APPL-DATE: December 20, 2005

PRIORITY-DATA: 20052005101340 (October 26, 2005)

INT-CL-ISSUED:

TYPE	IPC DATE	IPC-OLD
IPCP	B62D5/04	20060101 B62D005/04
IPFC	H05K7/20	20060101 H05K007/20

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic control device having a heat radiation function by coupling the body of a heating device with a metal substrate in a plate shape while being perpendicular to a PCB (printed circuit board), and coupling the metal plate with a coupling part provided on an upper side of a radiation plate.

SOLUTION: The electronic control device of the electric power steering apparatus includes a PCB 201; a metal substrate 211 formed on a lower side of the PCB in a plate shape while being perpendicular to the PCB; a radiation plate 221 spaced a predetermined distance from the PCB 201 and having a coupling unit 305 formed on an upper surface of the radiation plate, the metal substrate 221 being coupled to the coupling unit; and a heating device 303 having a terminal 301 coupled to the PCB 201 and a body 208 coupled to the front surface of the metal substrate 211.

COPYRIGHT: (C)2007,JPO&INPIT